

日

庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 9月27日

出願番号
Application Number:

特願2002-283671

[ST.10/C]:

[JP2002-283671]

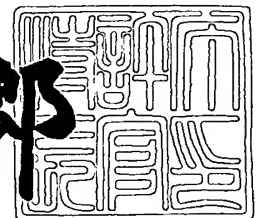
出願人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 5月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037745

【書類名】 特許願

【整理番号】 541651JP01

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60Q 1/10

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県相生市垣内町 8 番 2 0 号 誠和設計株式会社内

 【氏名】 福田 晃治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内

 【氏名】 大沢 孝

【特許出願人】

 【識別番号】 000006013

 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100066474

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088605

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 公延

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 020640

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 傾斜角度測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 路面に向けて超音波を送信する機能と路面で反射した超音波を受信する機能の少なくとも一方を有する複数の超音波センサ、これらの超音波センサを制御するとともに上記超音波センサによって検出した信号から路面の傾斜角度を演算する信号処理手段、および上記超音波センサと上記信号処理手段を動かないように収容したケースを備えた傾斜角度測定装置において、上記ケースが、上記超音波センサを収容するケース本体、およびケース本体の上部を覆う蓋体から成り、上記ケース本体が上記超音波センサの送受信面を露出させる窓部を有する底板、この底板の周縁から上方に延びて上記蓋体の下面に当接する筒状の側板、および上記底板から上記窓部を含むように下方に延びるホーン部を備えたことを特徴とする傾斜角度測定装置。

【請求項 2】 路面に向けて超音波を送信する機能と路面で反射した超音波を受信する機能の少なくとも一方を有する複数の超音波センサ、これらの超音波センサを制御するとともに上記超音波センサによって検出した信号から路面の傾斜角度を演算する信号処理手段、および上記超音波センサと上記信号処理手段を動かないように収容したケースを備えた傾斜角度測定装置において、上記ケースが、車両側に配置されるケース本体、上記超音波センサを保持して上記ケース本体内に支持されるホルダ、および上記超音波センサの直下にホーン部を有してホルダの下部を覆うカバーを備えたことを特徴とする傾斜角度測定装置。

【請求項 3】 上記ホルダは、超音波センサの送受信面を露出させる窓部を有する第 1 の底板、および第 1 の底板の周縁から上方に延びる筒状の第 1 の側板を備え、上記カバーは、超音波を通過させる下部開口を有して上記第 1 の底板との間に間隔をおいて位置する第 2 の底板、この第 2 の底板の周縁から上方に延びる筒状の第 2 の側板を有するとともに、上記ホーン部を上記下部開口から上記超音波センサの下面に向けて有することを特徴とする請求項 2 記載の傾斜角度測定装置。

【請求項 4】 ホーン部の傾斜内面および下部開口面を滑らかな曲面で接続

したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 記載の傾斜角度測定装置。

【請求項 5】 底板から窓部を含むように上方に延びて超音波センサを下方から収容する筒部を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 記載の傾斜角度測定装置。

【請求項 6】 超音波センサと筒部を係止する手段を設けたことを特徴とする請求項 5 記載の傾斜角度測定装置。

【請求項 7】 カバーに水抜き穴を設けたことを特徴とする請求項 2 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項記載の傾斜角度測定装置。

【請求項 8】 ホーン部の外側に超音波を吸収または遮断するための部材を配置したことを特徴とする請求項 2 から請求項 7 のうちのいずれか 1 項記載の傾斜角度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば車両の下面に取り付けられ、路面に向けて発射した送信波と路面で反射した受信波とから道路に対する車両の傾斜角度を測定する傾斜角度測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種の傾斜角度測定装置に関するものとして、超音波を作り出す超音波発生器、この超音波発生器が作り出した超音波を走行道路に向けて発射するとともに走行道路で反射した信号を検知する前後 2 つのソナー、これらの 2 つのソナーが検知した信号から走行道路に対する自動車の 2 つの端の間に存在する距離を求める反射信号処理装置などが備えられている。（例えば特許文献 1 参照）

【0003】

一方、一对の超音波振動子を備えた超音波送受波器が開示されている。この超音波送受波器では、一方の超音波振動子が送波用とされ、他方の超音波振動子が受波用とされ、両超音波振動子は同じ形状の一对のホーンが平行に配置され樹脂で一体に成形されている。各ホーンはのど部から開口部へ向けて口径が漸次拡大

し、両ホーンはそれぞれの開口部が略長方形板であるバッフル部に開口する形で一体に接続されている。そして、バッフル部の外面であるバッフル面が凹溝または凸壁によって分割され、一方の超音波振動子から対象物に向けて発せられた超音波の回り込み波が、他方の超音波振動子に受波されることが軽減されている。

(例えば特許文献 2 参照)

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開昭 5 6 - 8 7 2 7 号公報

【特許文献 2】

実公昭 5 5 - 1 4 4 4 8 1 号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ソナーの側面が矩形で示されているように、ソナーから発射した超音波は広範囲に拡散し、走行道路で反射した信号の単位面積あたりの波動エネルギーは弱いと考えられる。この問題に対処するためには、ソナーが検知した弱い超音波を電氣的に増幅する必要があるが、弱い超音波を増幅することは周囲のノイズを同時に増幅することにもなり、検知したい超音波をノイズと区別して検出することは困難であると考えられる。(例えば特許文献 1 参照)

【 0 0 0 6 】

一方、超音波送受波器では、両超音波振動子と同じ形状の一对のホーンが平行に配置され樹脂で一体に成形されているので、ホーンが破損した場合には、両超音波振動子を含むホーン全体を交換する必要がある。また、ホーンの内面である斜面とバッフル部の外面であるバッフル面とは 1 回の屈曲で接続されているので、その屈曲の近傍に十分大きな波動エネルギーが存在し、全波動エネルギーの一部であるが少なからぬ波動エネルギーがバッフル面に沿って横方向に逃げることになる。換言すれば、回折現象によってバッフル面と平行な方向、すなわち波動エネルギーの進行方向に対する横方向に回り込む波動エネルギーの量が多くなり、波動エネルギーを目的の方向に集中できないことが考えられる。(例えば特許文献 2 参照)

【 0 0 0 7 】

そして、ソナーの超音波発受面がケースに剥き出しになっていると思われるので、跳ね石が超音波発受面に直接衝突したり、跳ね水がソナーの内部に浸入したりすることが考えられる。（例えば特許文献 1 参照）また、ホーンを備えたケースに想到することも可能であるが、この場合にはホーンが跳ね石などによって破損することが予想される。（例えば特許文献 1、特許文献 2 参照）

【 0 0 0 8 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、第 1 の目的は、信号を電氣的に過度な増幅することなく測定精度を向上させることができる傾斜角度測定装置を得るものである。

また、第 2 の目的は、跳ね石などによってケースが破損した場合でも容易に対応することができる傾斜角度測定装置を得るものである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る傾斜角度測定装置は、信号を電氣的に過度な増幅することなく測定精度を向上させるために、ケースを、超音波センサを収容するケース本体と、ケース本体の上部を覆う蓋体とから構成し、ケース本体を、超音波センサの送受信面を露出させる窓部を有する底板と、この底板の周縁から上方に延びて蓋体の下面に当接する筒状の側板と、底板から窓部を含むように下方に延びるホーン部とから構成したものである。

【 0 0 1 0 】

この発明に係る傾斜角度測定装置は、ホーン部が破損した場合に容易に対応するために、ケースを、車両側に配置されるケース本体と、超音波センサを保持してケース本体内に支持されるホルダと、超音波センサの直下にホーン部を有してホルダの下部を覆うカバーとから構成したものである。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 における傾斜角度測定装置 1 を示す部分断面図

である。図 1 において、傾斜角度測定装置 1 は車両の底部に固定されるケース 2、このケース 2 内の下部に配置され超音波を路面に向けて送信するとともに路面で反射した超音波を受信する前後 2 つの超音波センサ 3、4、同様にケース 2 内において超音波センサ 3、4 の左右の片側にそれらと並列に配置された前後 2 つの図示しない超音波センサ、およびケース 2 内の上部に配置され全ての超音波センサ 3、4 を制御するための基板（信号処理手段）5 から構成されている。そして、ケース 2 は超音波センサ 3、4 を収容するケース本体 6、および基板 5 を支持してケース本体 6 の上部を覆う矩形の蓋体 7 から構成されている。なお、超音波センサ 3、4 はそれぞれ、例えばセラミック振動子が内蔵され、外形が円柱状とされている。

【 0 0 1 2 】

図 2 は傾斜角度測定装置 1 の構成図であり、超音波センサ 3、4 を除く機能は基板 5 に構成されている。すなわち、基板 5 には、特定の周波数パルスを生成して超音波センサ 3、4 にそれぞれ供給する送信回路 1 1、超音波センサ 3、4 で受信され電気信号に変換された周波数パルスから特定の周波数成分を取り出す受信回路（バンドパスフィルタ）1 2 a、1 2 b、これらの受信回路 1 2 a、1 2 b から取り出された受信波形を比較してそれらの位相差を生成する位相同期検波回路 1 3、および位相差に応じて路面 R に対する車両の傾斜角度を演算するとともに傾斜角度測定装置 1 全体を制御する演算制御回路 1 4 などの機能が備えられている。

【 0 0 1 3 】

ケース本体 6 は蓋体 7 と同様な大きさの底板 2 1 を有し、この底板 2 1 の周縁から側板 2 1 が上方に延びて蓋体 7 の下面に当接している。底板 2 1 には超音波センサ 3、4 の下面を露出させる円形の窓部 2 3、2 4 が形成されており、底板 2 1 の上面には、超音波センサ 3、4 を上方からそれぞれ密に収容する筒部 2 5、2 6 が、窓部 2 3、2 4 を含むように形成されている。

【 0 0 1 4 】

ここで、傾斜角度測定装置 1 は狭い範囲の傾斜角度を重点的に測定することが多いので、例えば傾斜角度の測定ダイナミックレンジが ± 10 度である場合には

、超音波 A～D の広がりも ± 1 0 度でこと足り、超音波 A～D は広い範囲に拡散させる必要がない。そこで、この実施の形態 1 では、超音波 A～D に指向性を与えるためのホーン部 2 7、2 8 を、超音波センサ 3、4 の直下に位置するように底板 2 1 から下方に向けて一体に形成している。

【 0 0 1 5 】

ホーン部 2 7、2 8 は、超音波センサ 3、4 の底面よりも小径な上部開口 2 7 a、2 8 a、これらの上部開口 2 7 a、2 8 a から所定の距離だけ下方に隔てられ上部開口 2 7 a、2 8 a よりも大径な下部開口 2 7 b、2 8 b、上部開口 2 7 a、2 8 a から下部開口 2 7 b、2 8 b に向かって外方に傾斜する傾斜面 2 7 c、2 8 c、および傾斜面 2 7 c、2 8 c の下端から下方に向かって滑らかに拡開する曲面 2 7 d、2 8 d を有している。これらの曲面 2 7 d、2 8 d の最下端は下部開口 2 7 b、2 8 b を含む水平な開口面 2 7 e、2 8 e とされて、曲面 2 7 d、2 8 d は回折によって横方向に回り込む波動エネルギーを減少させる部分とされている。

【 0 0 1 6 】

なお、ホーン部 2 7、2 8 を設けなくて超音波センサ 3、4 の振動面を窓部 2 3、2 4 に露出させる場合に、それらの振動面の面積を十分に広げることが可能であれば、超音波を発する範囲を狭くすることが可能となるので、弱い超音波に対して十分な電氣的信号を得ることができる。仮に振動面の面積がホーン部 2 7、2 8 の下部開口 2 7 b、2 8 b の面積とそれぞれ同じであれば、当センサは特性的にも同等になると考えられる。しかし、振動面を単一振動面として駆動するためには、セラミック振動子の拡大が必要となる。また、振動面を振動し易くするためには、振動面を薄くするという現実的には困難な加工が必要となる。さらに、振動面の面積が広い場合には、跳ね石が振動面に衝突する回数が増える。これらの理由から、振動面は狭い面積で適度な強度をもつことが好ましく、この実施の形態 1 の超音波センサ 3、4 の振動面も狭い面積で適度な強度が与えられている。

【 0 0 1 7 】

また、ホーン部 2 7、2 8 の傾斜面 2 7 c、2 8 c と開口面 2 7 e、2 8 e を

曲面 2 7 d、2 8 d で接続した理由は次のようになる。すなわち、波動が屈曲を通過する際に、その近傍の波動が回折現象によって新たな面に沿って方向を変換するとすれば、傾斜面 2 7 c、2 8 c と開口面 2 7 e、2 8 e を 1 回の屈曲で接続した場合に、その屈曲の近傍に十分大きな波動エネルギーが存在し、全波動エネルギーの一部であるが少なからぬ波動エネルギーを新たな面に沿って横方向に逃がす。ところが、屈曲を 2 回に分けた場合には、1 回目の屈曲でその近傍の波動エネルギーが方向を少し変換し、この方向を変換した波動においては放射範囲が拡大した分だけ波動エネルギーが減少する。そして、2 回目の屈曲においては、1 回目の屈曲で既に減少した波動エネルギーの中の 2 回目の屈曲の近傍の波動エネルギーが方向を転換する。ここで、2 回目の屈曲によって方向を転換する波動エネルギーは、全波動エネルギーの一部のさらに一部であり、回折現象によって横に逃げる波動エネルギーは少ない。したがって、屈曲の回数が多くて 1 回当たりの波動エネルギーの方向転換量が少ないほど、横方向に逃げる波動エネルギーは少なく、屈曲を無限回としたことに相当するこの実施の形態 1 の曲面 2 7 d、2 8 d は、波動エネルギーを横方向に逃がさないために好ましい。

【 0 0 1 8 】

この傾斜角度測定装置 1 を組み立てる際には、蓋体 7 を外した状態で超音波センサ 3、4 を上方から筒部 2 5、2 6 に押し込む。これにより、超音波センサ 3、4 の下端部が窓部 2 3、2 4 に進入し、超音波センサ 3、4 の下面が窓部 2 3、2 4 に露出する。そして、蓋体 7 をケース本体 6 の側板 2 2 の上部に組み合わせ、それらを図示しない固定ネジによって固定する。

【 0 0 1 9 】

このように構成された傾斜角度測定装置 1 においては、演算制御回路 1 4 は送信回路 1 1 に対して間欠的な指令を送信する。そして、送信回路 1 1 は、演算制御回路 1 4 からの指令に応じて特定の周波数パルスを生成して超音波センサ 3、4 に供給する。超音波センサ 3、4 は、それぞれ同位相の超音波 A、B を路面 R に向けて送信する。これらの超音波 A、B は路面 R に当たって反射し、この路面 R によって反射した超音波 C、D は超音波センサ 3、4 によって受信される。この間に、ホーン部 2 7、2 8 は、送信および受信の双方において超音波 A ～ D を

狭い範囲に集中させ、それらの単位面積あたりのエネルギーを強める。

【 0 0 2 0 】

超音波 C、D を受信した超音波センサ 3、4 は、超音波 C、D に応じた周波数パルスの電気信号に変換し、受信回路 1 2 a、1 2 b を通じて位相同期検波回路 1 3 にそれぞれ伝送する。位相同期検波回路 1 3 は、受信回路 1 2 a、1 2 b から取り出された周波数パルスの受信波形を比較する。したがって、車両と路面 R が平行であれば、超音波センサ 3、4 は超音波 C、D を同タイミングで受信するので、それらの位相は同位相となる。車両が路面 R に対して前傾状態であれば、超音波センサ 3 は超音波センサ 4 よりも早く反射波を受信し、超音波 C、D の位相は超音波センサ 3 の方が進んでいる。そして、車両が路面 R に対して後傾状態であれば、超音波センサ 3 は超音波センサ 4 よりも遅く反射波を受信し、超音波 C、D の位相は超音波センサ 3 の方が遅れている。

【 0 0 2 1 】

この実施の形態 1 では、ケース 2 にホーン部 2 7、2 8 を設けたことにより、送信および受信の双方において、超音波 A～D の指向性を高めてそれらを狭い範囲に集中させることができる。すなわち、送信側では超音波 A、B の単位面積あたりの強度を高めて路面 R で反射させることができ、受信側では反射波である超音波 C、D の単位面積あたりの強度を増強して受信できる。したがって、超音波 A～D の S N 比を低減することが可能となり、超音波センサ 3、4 からの信号を電氣的に過度な増幅することなく測定精度を向上させることができる。また、ホーン部 2 7、2 8 によって跳ね石、跳ね水などが超音波センサ 3、4 に直接当たることを防止でき、超音波センサ 3、4 の破損の度合いを低減でき、信頼性を向上させることができる。

【 0 0 2 2 】

また、ホーン部 2 7、2 8 の傾斜面 2 7 c、2 8 c と開口面 2 7 e、2 8 e との間を滑らかな曲面 2 7 d、2 8 d で接続したので、回折現象によって横方向に回り込む波動エネルギーを減少させることが可能となり、波動エネルギーを目的の方向へ集中させることができ、測定精度をさらに向上させることができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、底板 2 1 から窓部 2 3、2 4 を含むように上方に延びて超音波センサ 3、4 を上方から収容する筒部 2 5、2 6 を設けたので、超音波センサ 3、4 をケース 2 に容易に固定することができるとともに、ケース 2 が破損した場合には、ケース 2 のみを容易に交換することができる。

【0 0 2 4】

実施の形態 2.

なお、実施の形態 1 ではホーン部 2 7、2 8 と一体の筒部 2 5、2 6 に超音波センサ 3、4 を保持したが、図 3 の部分断面図および図 4 の分解斜視図に示すように構成すれば、ホーン部が破損した場合に容易に対応できる。すなわち、実施の形態 2 における傾斜角度測定装置 3 1 は、実施の形態 1 のケース 2、超音波センサ 3、4、および基板 5 にそれぞれ対応するケース 3 2、超音波センサ 3 3、3 4、および基板 3 5 を備えている。また、ケース 3 2 は実施の形態 1 の蓋体 7 に類似したケース本体 3 6、超音波センサ 3 3、3 4 を保持してケース本体 3 6 に支持されたホルダ 3 7、およびホルダ 3 7 の下部を覆うようにケース本体 3 6 に固定されたカバー 3 8 を備え、これらのケース本体 3 6、ホルダ 3 7 およびカバー 3 8 は複数の固定ネジ 3 9 によって固定されている。なお、基板 3 5 はケーブル 4 0 a とコネクタ 4 0 b によって車両側の電源に接続されるとともに、各超音波センサ 3 3、3 4 はホルダ 3 7 の側板 5 2 に設けたコネクタ 4 0 c を介して基板 3 5 の端子 3 5 a に接続されるようになっている。

【0 0 2 5】

超音波センサ 3 3、3 4 の機能は実施の形態 1 の超音波センサ 3、4 と同様とされている反面、超音波センサ 3 3、3 4 の外形は実施の形態 1 の超音波センサ 3、4 の外形とは若干異なっている。すなわち、超音波センサ 3 3、3 4 は本体部 3 3 a、3 4 a と本体上面に突設した脚体 3 3 b、3 4 b を有しているうえに、脚体 3 3 b、3 4 b の外周面には係止突起 3 3 c、3 4 c が設けられている。

【0 0 2 6】

ケース本体 3 6 は実施の形態 1 の蓋体 7 に相当する天板 4 1、および天板 4 1 の下面の外周縁近傍から下方に一体に延びる棒状または筒状の側板 4 2 を有している。天板 4 1 と側板 4 2 の隅部には凹部 4 3 が形成され、天板 4 1 と側板 4 2

の長手方向の略中間には凹部 4 4 が形成され、凹部 4 4 には固定ネジ 3 9 の座部 4 5 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

ホルダ 3 7 は矩形の底板（第 1 の底板） 5 1 を有し、この底板 5 1 の上面の外周縁から側板（第 1 の側板） 5 2 がケース本体 3 6 の側板 4 2 の内側に延び、ホルダ 3 7 の側板 5 2 の外面はケース本体 3 6 の側板 4 2 の内面に接触している。また、ホルダ 3 7 の側板 5 2 にも、ケース本体 3 6 の凹部 4 3、4 4 に対応する切欠部または凹部 5 3、5 4 が形成されている。そして、底板 5 1 には、超音波センサ 3 3、3 4 の送受信面を露出させる円形の窓部 5 5、5 6 が形成されている。また、超音波センサ 3 3、3 4 の本体部 3 3 a、3 4 a を密に収容する筒部 5 7、5 8 が、窓部 5 5、5 6 を含むようにホルダ 3 7 の底板 5 1 の内面から上方に延びている。筒部 5 7、5 8 の上部には天壁 5 9、6 0 が設けられ、これらの天壁 5 9、6 0 には、超音波センサ 3 3、3 4 の脚部 3 3 b、3 4 b を密に挿通する挿通穴 6 1、6 2 が形成されている。そして、底板 5 1 の下面には、ボス部 6 3、6 4 が窓部 5 5、5 6 を囲むように下向きに突設されている。

【 0 0 2 8 】

カバー 3 8 は矩形の底板（第 2 の底板） 7 1 を有し、この底板 7 1 の上面の周縁から側板（第 2 の側板） 7 2 が上方に延び、カバー 3 8 の側板 7 2 の内面はケース本体 3 6 の側板 4 2 の外面に接触している。底板 7 1 および側板 7 2 には、ケース本体 3 6 の凹部 4 3 やホルダ 3 7 の凹部 5 3 に対応する凹部 7 3 が形成されている。そして、カバー 3 8 を車両の下面に固定するために使用される固定部 7 4 が、側板 7 2 の上縁から凹部 7 3 内に突設され、固定部 7 4 には図示しない固定ネジを挿通する挿通孔 7 5 が形成されている。ホルダ 3 7 の底板 5 1 とカバー 3 8 の底板 7 1 の間において、ホーン部 7 6、7 7 がカバー 3 8 の底板 7 1 から上方に延びている。この際に、ホーン部 7 6、7 7 の上端面は超音波センサ 3 3、3 4 の下面に略隣接している。そして、ホーン部 7 6、7 7 の外側に位置する底板 7 1 には、水抜き穴 7 8 が形成されている。

【 0 0 2 9 】

ホーン部 7 6、7 7 は、超音波センサ 3 3、3 4 の底面よりも小径な上部開口

76a、77a、底板71に形成されて上部開口76a、77aよりも大径な下部開口76b、77b、上部開口76a、77aから下部開口76b、77bに向かって外方に傾斜する傾斜面76c、77c、および傾斜面76c、77cの下端から下方に向かって滑らかに拡開する曲面76d、77dを有している。これらの曲面76d、77dの最下端は下部開口76b、77bを含む水平な開口面76e、77eとされて、曲面76d、77dは回折によって横方向に回り込む波動エネルギーを減少させる部分とされている。

【0030】

この傾斜角度測定装置31を組み立てる際には、カバー38を外した状態で超音波センサ33、34をホルダ37の窓部55、56から筒部57、58に押し込む。これにより、超音波センサ33、34の脚体33b、34bが挿通穴61、62から上方に突出し、超音波センサ33、34の本体部33a、34aが筒部57、58に密に嵌合する。このとき、超音波センサ33、34の係止突起33c、34cが天壁59、60の上面に係止する。そして、基板35を支持したケース本体36内に超音波センサ33、34を保持したホルダ37を嵌め込み、さらにケース本体36とホルダ37にカバー38を組み合わせ、それらを固定ネジ39によって固定する。

【0031】

このように構成された傾斜角度測定装置31においては、実施の形態1の傾斜角度測定装置1と同様に作用し、実施の形態1と同様な効果を得ることができる。そのうえに、ホーン部76、77を底板71が覆っているので、ホーン部76、77が破損する頻度は実施の形態1の場合よりも減少する。そして、跳ね石などによってカバー38が破損した場合には、カバー38のみを交換することができる。補修に要する費用の軽減、つまり補修性を向上させることができる。

【0032】

また、ホーン部76、77の傾斜面76c、77cと開口面76e、77eを滑らかな曲面76d、77dで接続したので、実施の形態1の場合と同様に、回折現象によって横方向に回り込む波動エネルギーを減少させて波動エネルギーを目的の方向へ集中させることができ、測定精度をさらに向上させることができる。

【 0 0 3 3 】

さらに、ホルダ 3 7 の底板 5 1 から窓部 5 5、5 6 を含むように上方に延びて超音波センサ 3 3、3 4 を下方から収容する筒部 5 7、5 8 を設けたので、超音波センサ 3 3、3 4 をケース 3 2 に容易に固定することができる。この際に、超音波センサ 3 3、3 4 の脚体 3 3 b、3 4 b を天壁 5 9、6 0 の挿通穴 6 1、6 2 に挿通し、この脚体 3 3 b、3 4 b の外周面に形成した係止突起 3 3 c、3 4 c を穴縁に係止したので、超音波センサ 3 3、3 4 が下方に移動することを防止できる。

【 0 0 3 4 】

そして、カバー 3 8 の底板 7 1 に水抜き穴 7 8 を設けたので、超音波センサ 3 3、3 4 の下面に衝突して超音波センサ 3 3、3 4 の下面とホーン部 7 6、7 7 の上端面の間からホーン部 7 6、7 7 の外側に流れた水を外部に逃がすことができ、カバー 3 8 内に水が溜まるのを防止できる。

【 0 0 3 5 】

実施の形態 3.

図 5 は実施の形態 3 による傾斜角度測定装置 3 1 A を示す断面図である。この実施の形態 3 における傾斜角度測定装置 3 1 A は、全体的に実施の形態 2 の傾斜角度測定装置 3 1 と同様とされているが、超音波を吸収する超音波吸収部材 7 9 がカバー 3 8 内に配置されている。超音波吸収部材 7 9 はホーン部 7 6、7 7 の全体をそれぞれ囲む円筒状とすることができ、跳ね水の流れを妨げないようにカバー 3 8 に固定するのが好ましい。なお、超音波吸収部材 7 9 は超音波を隔絶する部材であってもよいことは言うまでもない。

【 0 0 3 6 】

この実施の形態 3 によれば、ホーン部 7 6、7 7 の外側に超音波吸収部材 7 9 を配置したので、超音波センサ 3 3、3 4 から発した超音波がカバー 3 8 の内部を反射したり直進したりして隣接する超音波センサ 3 3、3 4 に伝達することを防止できる。したがって、超音波センサ 3 3、3 4 によって路面 R で反射した本来の超音波のみを検出することが可能となり、測定精度を実施の形態 1、2 の場合よりもさらに向上させることができる。特に、超音波センサ 3 3、3 4 と路面

Rとの距離が短く、送信波と受信波の時間差が少ない場合に有効となる。

【 0 0 3 7 】

ところで、上記説明では、車両の前後方向と左右方向の双方の傾斜角度を測定するような構成としたが、前後方向と左右方向のいずれか一方の傾斜角度を測定するように容易に構成できることは言うまでもない。また、ケース 2、3 2 を矩形の筒状または棒状として説明したが、それらの形状は制約されるものではない。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、ケースにホーン部を備えたことにより、超音波をホーン部によって指向させることが可能となり、信号を電氣的に過度な増幅することなく測定精度を向上させることができる。また、跳ね石、跳ね水などが超音波センサの下面に直接当たることを減少させることができ、超音波センサの破損の度合いを低減でき、信頼性を向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

この発明によれば、ケースを、車両側に配置されるケース本体と、超音波センサを保持してケース内に支持されるホルダと、ホルダの下部を覆うカバーとで構成したので、カバーのみを交換することが可能となり、跳ね石などによってケースが破損した場合でも容易に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 を示す傾斜角度測定装置の部分断面図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 による傾斜角度測定装置の基板の構成図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 2 を示す傾斜角度測定装置の部分断面図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 2 を示す傾斜角度測定装置の分解斜視図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 3 を示す傾斜角度測定装置の部分断面図で

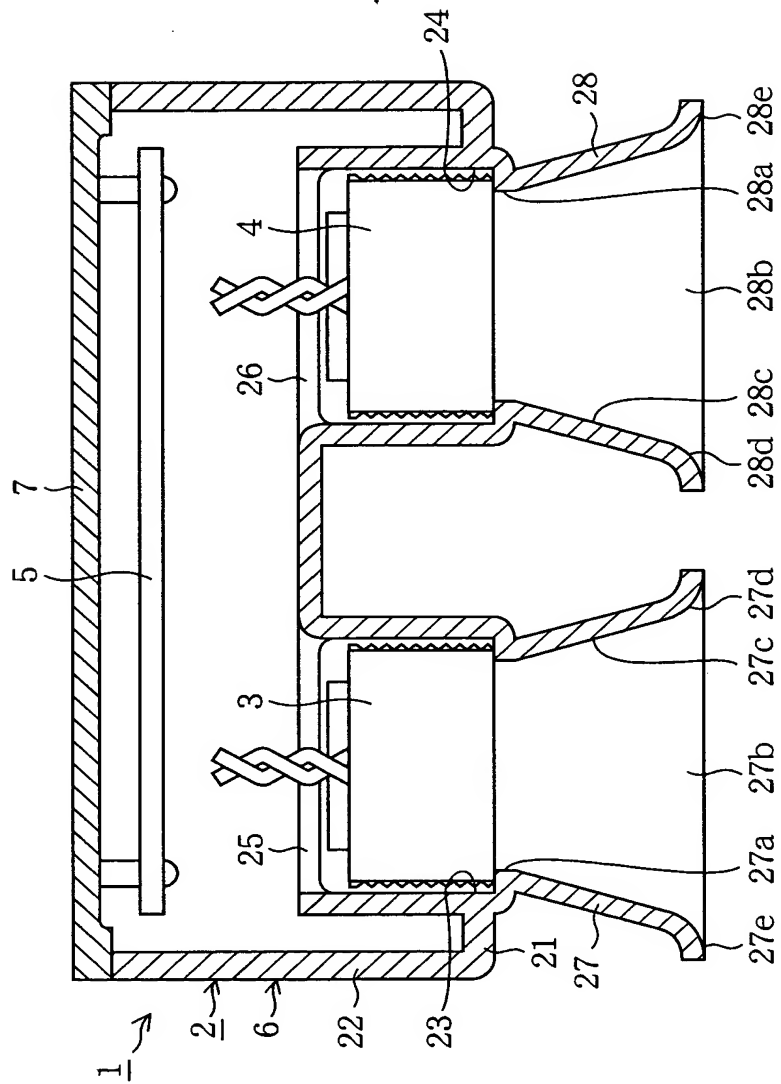
ある。

【符号の説明】

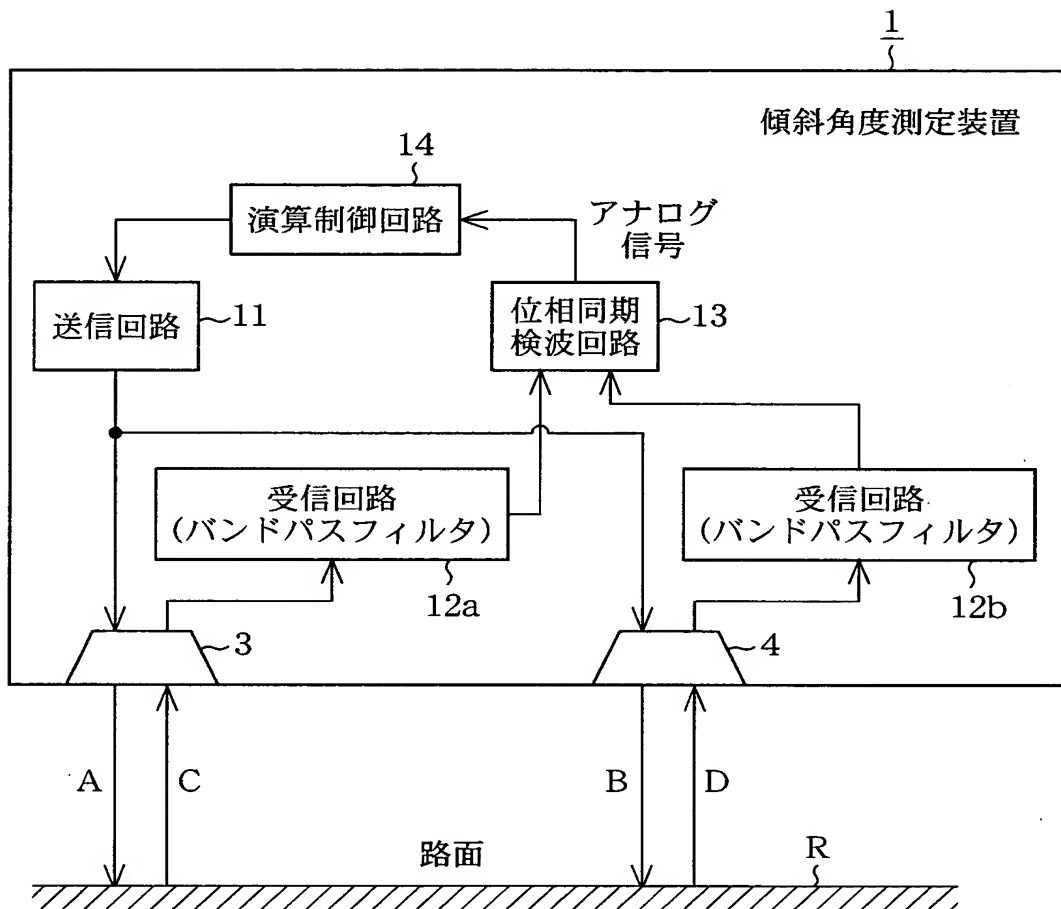
1, 3 1, 3 1 A 傾斜角度測定装置、2, 3 2 ケース、3, 4, 3 3, 3 4 超音波センサ、5, 3 5 基板（信号処理手段）、6 ケース本体、7 蓋体、2 1 底板、2 2 側板、2 3, 2 4, 5 5, 5 6 窓部、2 5, 2 6, 5 7, 5 8 筒部、2 7, 2 8, 7 6, 7 7 ホーン部、2 7 a, 2 8 a, 7 6 a, 7 7 a 上部開口、2 7 b, 2 8 b, 7 6 b, 7 7 b 下部開口、2 7 c, 2 8 c, 7 6 c, 7 7 c 傾斜面、2 7 d, 2 8 d, 7 6 d, 7 7 d 曲面、2 7 e, 2 8 e, 7 6 e, 7 7 e 下部開口面、3 3 a, 3 4 a 本体部、3 3 b, 3 4 b 脚体、3 3 c, 3 4 c 係止突起、3 6 ケース本体、3 7 ホルダ、3 8 カバー、5 1 底板（第 1 の底板）、5 2 側板（第 1 の側板）、7 1 底板（第 2 の底板）、7 2 側板（第 2 の側板）、7 8 水抜き穴、7 9 超音波吸収部材。

【書類名】 図面

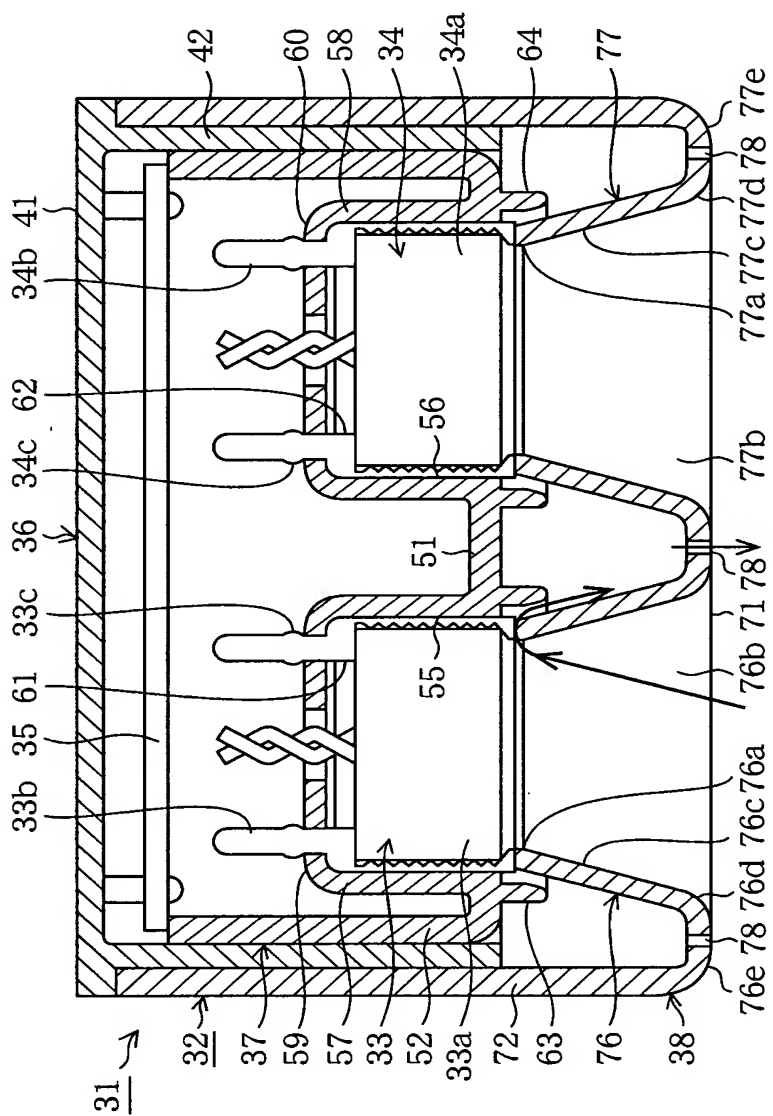
【図 1】



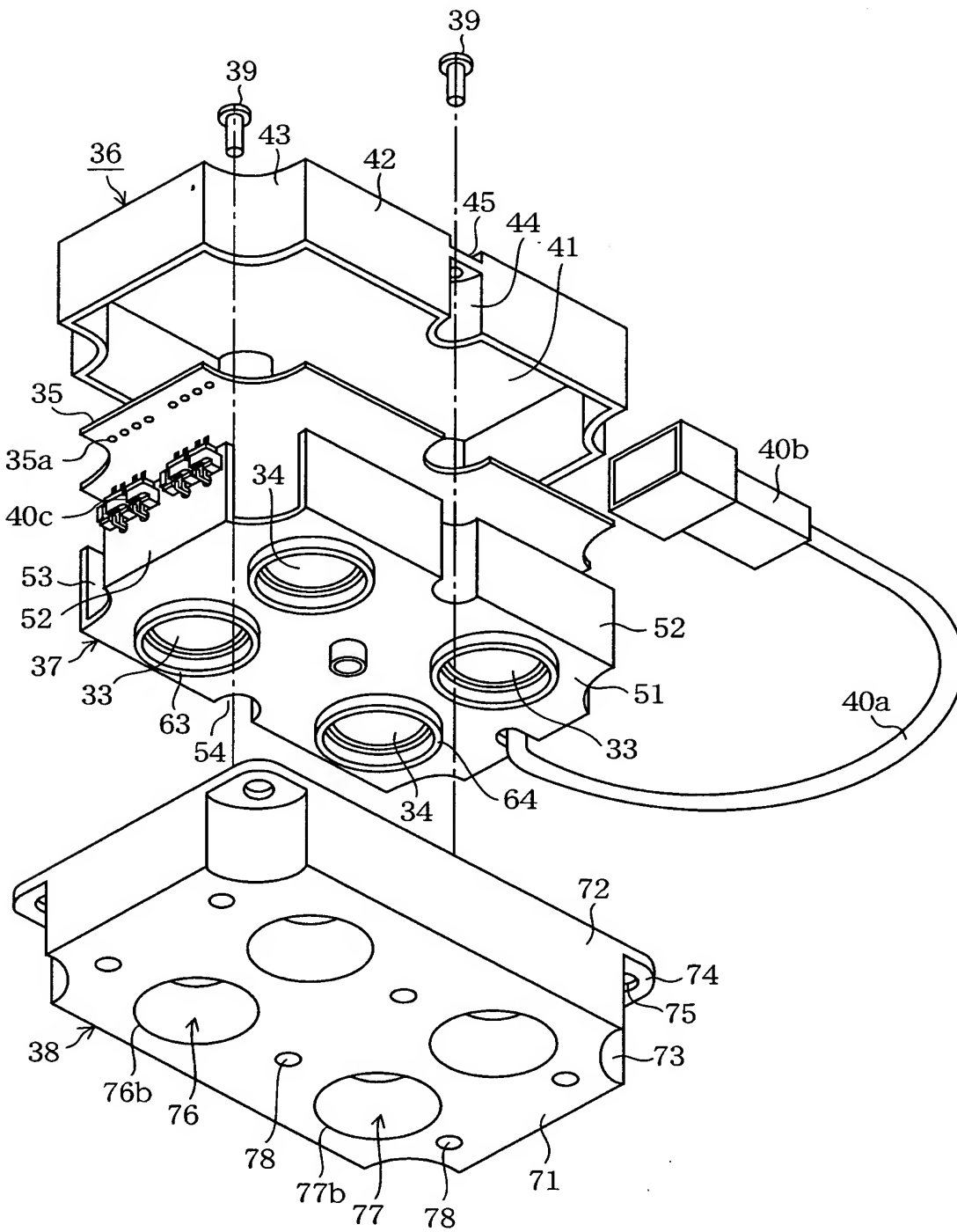
【図 2】



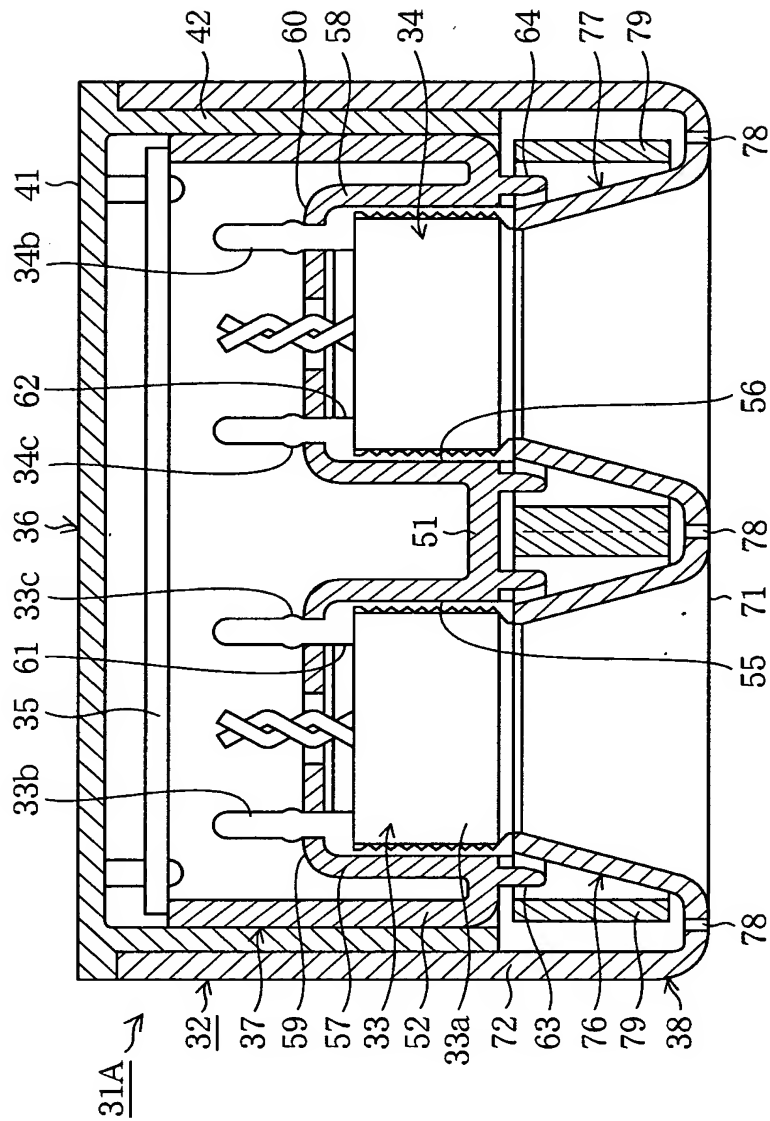
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信号を電氣的に過度な増幅することなく測定精度を向上させることができる傾斜角度測定装置を得る。

【解決手段】 ケース 2 は、超音波センサ 3、4 を収容するケース本体 6、およびケース本体 6 の上部を覆う蓋体 7 から成る。ケース本体 6 は超音波センサ 3、4 の送受信面を露出させる窓部 2 3、2 4 を有する底板 2 1、この底板 2 1 の周縁から上方に延びて蓋体 7 の下面に当接する筒状の側板 2 2、および底板 2 1 から窓部 2 3、2 4 を含むように下方に延びるホーン部 2 7、2 8 を有する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名 三菱電機株式会社